

PENGEMBANGAN *MANUAL BOOK*
***FIBER LASER CUTTING WMT-1325* BERBASIS WEB**
PADA PROGRAM *TEACHING FACTORY*
DI SMKN 1 JAKARTA



Intelligentia - Dignitas

Disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Program Studi Pendidikan Teknik Mesin

Oleh:

STANLY RAMADHAN

1502622069

Intelligentia - Dignitas
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

TAHUN 2026

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Stanly Ramadhan
NIM : 1502622069
Judul Penelitian : Pengembangan *Manual book Fiber laser cutting* WMT-1325
Berbasis Web Pada Program *Teaching Factory* Di SMK
Negeri 1 Jakarta

Ini telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian tugas akhir.

Jakarta, 03 Agustus 2026

Pembimbing I,



Drs. Tri Bambang AK, M.Pd.

NIDN. 0002126406

Pembimbing II,



Jalyiamsep Marbun, S.Pd., M.T.

NUPTK. 6235767668130373

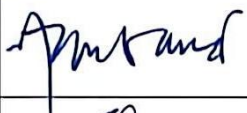
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
BENTUK: SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Stanly Ramadhan
NIM : 1502622069
Program Studi/Fakultas : Pendidikan Teknik Mesin/Teknik
Judul Penelitian : Pengembangan *Manual book Fiber laser cutting* WMT-1325
Berbasis Web Pada Program *Teaching Factory* Di SMK Negeri
1 Jakarta

Ini telah dipertahankan dihadapan dewan penguji dan dinyatakan *Lulus /Tidak-Lulus*)*

Ujian Tugas Akhir oleh Tim Penguji pada Tanggal 03 Agustus 2026

Tim Penguji,

Ketua Penguji	Drs. Syaripuddin, M.Pd.	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 1)	Drs. Sopiyan, M.Pd.	
Anggota Penguji (Penguji Ahli 2)	Hari Din Nugraha, S.Pd., M.Pd.	
Anggota Penguji (Pembimbing 1)	Drs. Tri Bambang AK, M.Pd.	
Anggota Penguji (Pembimbing 2)	Jalyamsep Marbun, S.Pd., M.T.	

Mengetahui,

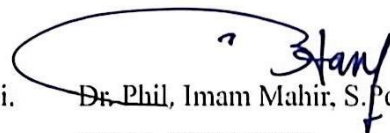
Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Neneng Siti Silfi Ambarwati, S.Si., Apt., M.Si.

NIDN. 0029027204

Koordinator Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Phil, Imam Mahir, S.Pd., M.Pd.

NIDN. 0018048402

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Nama Mahasiswa : Stanly Ramadhan
NIM : 1502622069
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul TA : Pengembangan *Manual book Fiber laser cutting* WMT-1325
Berbasis Web Pada Program *Teaching Factory* Di SMK Negeri
1 Jakarta

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya tulis ilmiah ini.

Jakarta, 03 Agustus 2026
Yang Menyatakan,



Stanly Ramadhan
NIM. 1502622069



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
PERPUSTAKAAN DAN KEARSIPAN
Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Stanly Ramadhan
NIM : 1502622069
Fakultas/Prodi : Teknik/ S1- Pendidikan Teknik Mesin
Alamat Email : stanlyramadhan16@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul: "PENGEMBANGAN MANUAL BOOK FIBER LASER CUTTING WMT-1325 BERBASIS WEB PADA PROGRAM TEACHING FACTORY DI SMKN 1 JAKARTA"

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan dan Kearsipan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 13 Agustus 2026

Penulis

(Stanly Ramadhan)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan *Manual book Fiber laser cutting* WMT-1325 Berbasis *Web* Pada Program *Teaching Factory* Di SMKN 1 Jakarta”.

Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin sesuai program studi yang relevan. Penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Imam Mahir, M.Pd selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Drs. Tri Bambang AK, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmu dan arahnya.
3. Bapak Jalyiamsep Marbun, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberi ilmu dan arahnya.
4. Orang Tua, yaitu Bapak dan Mama yang penulis banggakan. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan, terutama kepada Mama yang setiap pagi berjuang di pasar sebagai pedagang sayur demi membiayai pendidikan penulis. Di balik setiap lembar skripsi ini, ada keringat dan doa Mama yang tak pernah putus sejak subuh hingga senja. Pengorbanan Mama mengajarkan penulis arti perjuangan sejati. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan keberkahan atas dagangan Mama serta memberikan kesehatan kepada Bapak dan Mama. Skripsi ini adalah persembahan kecil untuk segala cinta dan pengorbanan kalian.
5. Kepada kakak perempuan dan adik laki-laki penulis, yang tidak henti-hentinya memberikan doa, semangat, dan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kesabaran kalian dalam menghadapi keluh kesah penulis, serta atas keceriaan yang selalu kalian hadirkan di tengah penatnya masa perkuliahan. Semoga kita selalu menjadi

keluarga yang saling menguatkan dan mendoakan. Skripsi ini penulis persembahkan untuk kalian berdua.

6. Kepada teman seperjuangan Muhammad Faiq, Raihan Habibi, Ijlal Khairulloh, Michael Gabriel, dan Veronica Gracia Angelique yang telah memberikan banyak pelajaran hidup maupun kehadiran dan kebersamaan terasa jauh lebih bermakna.
7. Kepada seluruh teman-teman PTM 22, penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala dukungan, kolaborasi, dan pengalaman berharga yang telah kita lalui bersama selama masa perkuliahan. Semoga kebersamaan kita menjadi kenangan manis dan kita semua diberikan kemudahan dalam meraih cita-cita. Sukses selalu untuk kita semua!

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan memiliki berbagai keterbatasan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun dari semua pihak guna perbaikan di masa mendatang. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi pengembangan media pembelajaran, khususnya dalam mendukung implementasi Program *Teaching Factory* di SMK. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Jakarta, 16 November 2026



Stanly Ramadhan

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *MANUAL BOOK FIBER LASER CUTTING* BERBASIS *WEB* PADA PROGRAM *TEACHING FACTORY* DI SMKN 1 JAKARTA

Stanly Ramadhan

**Dosen Pembimbing: 1. Drs. Tri Bambang AK, M.Pd., 2. Jalyiamsep Marbun,
S.Pd., M.T.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa *Manual book Fiber laser cutting* WMT-1325 berbasis *Web e-learning* pada Program *Teaching Factory* di SMKN 1 Jakarta, serta mengetahui tingkat kelayakan dan efektivitasnya sebagai media pembelajaran. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh keterbatasan bahan ajar yang sistematis terkait prosedur pengoperasian, perawatan, dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada pembelajaran mesin *fiber laser cutting*, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami dan mengingat prosedur kerja secara mandiri. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Data kebutuhan diperoleh melalui wawancara dan observasi terhadap guru dan siswa *Teaching Factory*. Produk yang dihasilkan berupa *Manual book* berbasis *Web* yang memuat lima bab, yaitu pengenalan mesin, K3, *set up* mesin, pengoperasian, perawatan dasar, serta asesmen, dan dikembangkan menggunakan Canva, CypCut, dan Google Form. Hasil validasi ahli materi menunjukkan persentase kevalidan sebesar 88% dengan kategori "Sangat Valid", sedangkan validasi ahli media memperoleh persentase sebesar 82% dengan kategori "Sangat Valid". Hasil uji coba produk kepada delapan siswa *Teaching Factory* menunjukkan persentase kelayakan sebesar 84% dengan kategori "Sangat Layak". Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *Manual book Fiber laser cutting* Berbasis *Web* yang dikembangkan dinyatakan sangat valid dan efektif digunakan untuk mendukung pembelajaran *Teaching Factory* di SMKN 1 Jakarta.

Kata Kunci: *Manual book, Fiber laser cutting, Teaching Factory, Model 4D*

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A WEB-BASED FIBER LASER CUTTING MANUAL BOOK FOR THE TEACHING FACTORY PROGRAM AT SMKN 1 JAKARTA

Stanly Ramadhan

Dosen Pembimbing: 1. Drs. Tri Bambang AK, M.Pd., 2. Jalyiamsep Marbun, S.Pd., M.T.

This research aims to develop a Web-based e-learning Fiber laser cutting WMT-1325 Manual book as a learning medium for the Teaching Factory Program at SMKN 1 Jakarta, and to determine its level of feasibility and effectiveness. The study was motivated by the lack of systematic teaching materials covering operating procedures, maintenance, and occupational health and safety (K3) in fiber laser cutting instruction, which made it difficult for students to independently understand and retain the required work procedures. The method used was Research and Development (R&D) with the 4D development model (Define, Design, Develop, Disseminate). Needs data were obtained through interviews and observations of teachers and students involved in the Teaching Factory program. The resulting product is a Web-based Manual book comprising five chapters — machine introduction, occupational health and safety, machine set-up, operation, basic maintenance, and assessment — developed using Canva, CypCut, and Google Form. The material expert validation produced a validity percentage of 88%, categorized as "Highly Valid," while the media expert validation produced 82%, also categorized as "Highly Valid." A trial involving eight Teaching Factory students yielded a feasibility percentage of 84%, categorized as "Highly Feasible." It can therefore be concluded that the developed Web-based Fiber laser cutting Manual book is highly valid and effective in supporting Teaching Factory learning at SMKN 1 Jakarta.

Keywords: Manual book, Fiber laser cutting, Teaching Factory, Web E-Learning, 4D Model

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	8
2.1.1 Model Pengembangan <i>Research and Development</i> (R&D).....	8
2.2 Konsep Produk yang Dikembangkan	11
2.3 Kerangka Teoritik.....	12
2.3.1 Media Pembelajaran	12
2.3.2 Media Digital <i>Manual book</i>	14
2.3.3 Web <i>E-learning</i>	15
2.3.4 <i>Fiber laser cutting</i>	16
2.3.5 <i>Teaching Factory</i>	18
2.4 Keterkaitan Mesin dengan Capaian Pembelajaran	21
2.4.1 Keterkaitan dengan Capaian Pembelajaran Teknik Pemesinan Fase F 21	
2.4.2 Keterkaitan dengan Capaian Pembelajaran Projek Kreatif dan Kewirausahaan Fase F	23
2.5 Penelitian yang Relevan	27
2.5 Kerangka Berpikir	29
2.6 Rancangan Produk.....	30

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	32
3.1.1 Tempat Penelitian	32
3.1.2 Waktu Penelitian	32
3.2 Metode Pengembangan Produk	32
3.3 Tujuan Pengembangan	33
3.4 Sasaran Produk	33
3.5 Instrumen Penelitian	33
3.5.1 Instrumen Validasi Ahli Materi dan Ahli Media	34
3.5.2 Instrumen Penilaian Pengguna	36
3.5.3 Validasi Instrumen	37
3.6 Prosedur Pengembangan	38
3.6.1 <i>Define</i>	38
3.6.2 <i>Design</i>	39
3.6.3 <i>Develop</i>	40
3.6.4 <i>Disseminate</i>	40
3.7 Teknik Pengumpulan Data	41
3.8 Teknik Analisis Data	43
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Hasil Pengembangan Produk	45
4.1.1 Hasil Analisis (<i>Define</i>)	45
4.1.2 Hasil Perancangan (<i>Design</i>)	54
4.1.3 Tahap <i>Development</i>	56
4.1.4 Tahap <i>Deseminate</i>	61
4.2 Kelayakan Produk	61
4.2.1 Hasil Uji Validasi Ahli Materi	61
4.2.2 Hasil Uji Validasi Ahli Media	63
4.3 Efektivitas Produk	65
4.4 Pembahasan	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Implikasi	72
5.3 Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keterkaitan CP dengan Materi <i>Manual book</i>	25
Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi	35
Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Media	36
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Pengguna.....	36
Tabel 3. 4 Interpretasi Skor Validasi Materi	43
Tabel 3. 5 Interpretasi Skor Validasi Media.....	44
Tabel 3. 6 Kriteria Kepraktisan Media Pembelajaran.....	44
Tabel 4. 1 Hasil Wawancara Guru	45
Tabel 4. 2 Hasil Wawancara Siswa.....	49
Tabel 4. 3 Konsep <i>Manual book</i>	54
Tabel 4. 4 Storyboard.....	54
Tabel 4. 5 Hasil <i>Manual book</i>	57
Tabel 4. 6 Layout Web	60
Tabel 4. 7 Hasil Validasi Ahli Materi	61
Tabel 4. 8 Interpretasi Skor Validasi	63
Tabel 4. 9 Hasil Validasi Ahli Media.....	63
Tabel 4. 10 Hasil Kuesioner Uji Kelayakan	66

Intelligentia - Dignitas

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Model Pengembangan 4D	9
Gambar 2.2 Elemen Teknik Pemesinan Non-Konvensional pada CP Teknik.....	23
Gambar 2. 3 Flowchart Rancangan Produk.....	31
Gambar 3. 1 <i>Cover Manual book</i>	39
Gambar 3. 2 <i>Isi Manual book</i>	40



Intelligentia - Dignitas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	78
Lampiran 2. Surat Balasan SMKN 1 Jakarta	79
Lampiran 3. Wawancara Kebutuhan Guru	80
Lampiran 4. Wawancara Kebutuhan Siswa.....	80
Lampiran 5. Surat Permohonan Validasi Ahli Instrumen	81
Lampiran 6. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi.....	82
Lampiran 7. Surat Permohonan Validasi Ahli Media	83
Lampiran 8. Hasil Validasi Ahli Instrumen	84
Lampiran 9. Hasil Validasi Ahli Materi.....	88
Lampiran 10. Hasil Validasi Ahli Media	93
Lampiran 11. Hasil Kuesioner Uji Kelayakan Siswa	99
Lampiran 12. Dokumentasi Uji Kelayakan Pengguna	106
Lampiran 13. <i>Manual book</i>	107

Intelligentia - Dignitas